

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS


PCT

10/508806

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Rec'd PCT/PTC 23 SEP 2004

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/PEA416)	
Demande internationale No. PCT/CH 03/00149	Date du dépôt international (jour/mois/année) 03.03.2003	Date de priorité (jour/mois/année) 21.03.2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01B12/10		
Déposant METALOR TECHNOLOGIES INTERNATIONAL S.A. et al.		
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent 6 feuilles.</p>		
<p>3. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Base de l'opinion</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorité</p> <p>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 29.09.2003	Date d'achèvement du présent rapport 29.06.2004	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Steiner, M N° de téléphone +49 89 2399-5784	



**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n°

PCT/CH 03/00149

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*) :

Description, Pages

1, 2, 4-6	telles qu'initialement déposées
3a	reçue(s) le 14.02.2004 avec lettre du 10.02.2004
3, 7	reçue(s) le 14.06.2004 avec lettre du 11.06.2004

Revendications, No.

1-11	reçue(s) le 14.06.2004 avec lettre du 11.06.2004
------	--

Dessins, Feuilles

1/2-2/2	telles qu'initialement déposées
---------	---------------------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: ,qui est:

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☒ des revendications, nos : 12-18

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n°

PCT/CH 03/00149

☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport.)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration			
Nouveauté	Oui:	Revendications	1-11
	Non:	Revendications	
Activité inventive	Oui:	Revendications	1-11
	Non:	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-11
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Concernant le point V**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

Le document "Development of Ag-Mg- α Alloy Sheathed Bi2223 Multifilament Tapes" (Adv. Supercond. XI, vol. 2, p. 915-918), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, décrit un procédé de fabrication d'un câble supraconducteur multifilament à haute température avec une gaine constituée d'un tube dont la paroi comporte deux couches (cf. p. 915, para. 2 - p. 916, para. 1). Dans ce cas, les couches ne sont liées que lorsque la céramique supraconductrice est introduite. Les demandes de brevet européen EP 0 380 115 et EP 0 769 819 et les brevets US 5 100 867 et US 5 017 553 divulguent des procédés analogues.

Le procédé qui fait l'objet de la revendication 1 diffère de celui de l'état de technique en ce que la gaine obtenue selon le procédé revendiqué est constituée d'un tube dont la paroi est formée des couches liées lorsque la céramique supraconductrice est introduite et soudées entre elles par diffusion.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (article 33(2) PCT).

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme étant celui d'obtenir une gaine pour câble supraconducteur composée d'un matériau composite.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande est considérée comme impliquant également une activité inventive (article 33(3) PCT) pour les raisons suivantes:

La demande de brevet européen EP 0 372 999 présente un procédé de fabrication de tubes en acier ou d'alliages de fer par co-extrusion d'une billette cylindrique formée de deux cylindres concentriques.

Pour l'homme du métier, il ne serait pas évident de considérer l'emploi de ce procédé pour fabriquer des tubes utilisés comme gaines pour câbles supraconducteur multifilament à haute température parce que ces tubes sont usuellement fabriqués de l'argent ou des alliages de l'argent avec des propriétés métallurgiques distinctes.

La demande de brevet européen EP 0 868 948 décrit un procédé de fabrication des tubes d'argent ou des alliages d'argent utilisant par exemple comme gaines pour les

câble supraconducteur à haute température. Ces tubes sont obtenus par extrusion d'une billette cylindrique, mais il n'y a aucune référence à la possibilité de co-extrusion pour obtenir un tube avec une paroi comportant plusieurs couches.

L'objet de la revendication 2 est une gaine pour câble supraconducteur multifilament à haute température constituée des tubes dont la paroi comporte plusieurs couches soudées entre elles par diffusion.

Pour les raisons ci-dessus, cette revendication satisfait également aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

Les revendications 3 à 11 dépendent de la revendication 2 et satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT.

Il est évident pour l'homme de métier que les procédés divulgués dans la demande provoquent un soudage par diffusion. Ajouter cette caractérisation de la liaison des couches n'est donc pas considéré comme allant au-delà de l'exposé de l'invention figurant dans la demande initiale (article 34(2)(b) PCT).

10/508896

3

DT15 Rec'd PCT/PTO 23 SEP 2004

réaliser est important. Par ailleurs, les techniques utilisées imposent de disposer, au préalable, de chacun des tubes utilisés. Or, l'argent ayant une mauvaise tenue mécanique, il est difficile de manipuler des tubes fins d'argent et donc d'obtenir une gaine avec une fine couche d'argent.

- 5 La présente invention a pour but de fournir une technologie exempte des inconvénients susmentionnés, tout en bénéficiant des avantages offerts par les procédés de l'art antérieur.

De façon plus précise, l'invention concerne une gaine pour câble supraconducteur à haute température, caractérisée en ce qu'elle est
10 constituée d'un tube dont la paroi multicouche comporte, soudées entre elles par diffusion :

- une couche intérieure d'argent pur, et
- au moins une deuxième couche d'alliage à base d'argent.

La paroi peut être réalisée en deux, trois ou quatre couches.

- 15 De manière avantageuse, les alliages à base d'argent utilisés sont un alliage à forte résistance mécanique, un alliage à forte résistance électrique ou un alliage à forte résistance mécanique et forte résistance électrique.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une gaine pour câble supraconducteur à haute température. Il est caractérisé en ce que le
20 tube à paroi multicouche est obtenu par co-extrusion d'une billette cylindrique formée d'au moins deux cylindres concentriques. La billette est réalisée en formant, à l'intérieur d'un container, par pressage isostatique à froid, au moins deux tubes en poudre respectivement constitués des matériaux désirés, puis en soumettant ces tubes à une opération de frittage.

- 25 D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard du dessin annexé, dans lequel :

- les figures 1, 1a, 1b et 1c représentent un tube pour gaine interne,
 - les figures 2, 2a, 2b et 1c représentent un tube pour gaine externe,
- et

3a

- la figure 3 montre la billette utilisée pour l'obtention de ces tubes.

Sur la figure 1, on a représenté en 10 un tube destiné à former la gaine d'un fil supraconducteur, dite gaine interne. Typiquement, ce tube a un diamètre extérieur de 20 mm et un diamètre intérieur de 17 mm. Sa longueur peut aller

Les tubes multicouches selon l'invention sont avantageusement obtenus par co-extrusion d'une billette cylindrique 50, telle que montrée à la figure 3 dans le cas d'une structure à trois couches, formée alors de trois cylindres concentriques 52, 54 et 56. Typiquement, cette billette a un diamètre extérieur d'environ 120 mm.

La billette 50 peut être préparée soit en assemblant trois tubes métalliques, de diamètres externe et interne appropriés, respectivement constitués des matériaux désirés, soit en formant, à l'intérieur d'un container, par pressage isostatique à froid, trois tubes en poudre de ces matériaux, puis en soumettant le tout à une opération de frittage, typiquement à une température de 850°C, entraînant un soudage des tubes par diffusion.

Pour simplifier la réalisation de l'assemblage, le tube interne peut éventuellement être remplacé par un cylindre plein, lequel est percé par la suite.

L'extrusion de la billette 50 est effectuée ensuite selon tout procédé connu de l'homme de métier pour obtenir finalement le tube 10 ou 30, dont le diamètre extérieur est réduit d'un facteur 2 à 10 par rapport au diamètre initial de la billette. L'étape d'extrusion entraîne, pour le cas où la billette n'a pas été frittée, un soudage par diffusion sur quelques épaisseurs atomiques des couches formant le tube.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'une gaine pour un câble supraconducteur multifilament à haute température, caractérisé en ce que ladite gaine est obtenue par co-extrusion d'une billette cylindrique (50) formée d'au moins deux cylindres concentriques (52, 54, 56), ladite billette (50) étant réalisée en formant, à l'intérieur d'un container, par pressage isostatique à froid, au moins deux tubes en poudre respectivement constitués des matériaux désirés, puis en soumettant ces tubes à une opération de frittage.
2. Gaine pour câble supraconducteur multifilament à haute température, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'un tube (10, 30) dont la paroi comporte, soudées entre elles par diffusion :
 - une couche intérieure d'argent pur, et
 - au moins une deuxième couche d'alliage à base d'argent.
3. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée d'au moins deux couches, soudées entre elles par diffusion, soit :
 - une couche intérieure (12) d'argent pur, et
 - une couche extérieure (14) d'alliage d'argent à forte résistance électrique.
4. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de trois couches, soudées entre elles par diffusion, soit :
 - une couche intérieure (16) d'argent pur,
 - une couche intermédiaire (18) d'alliage d'argent à forte résistance mécanique, et
 - une couche extérieure (20) d'argent pur.
5. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de trois couches, soudées entre elles par diffusion, soit :

- une couche intérieure (16) d'argent pur,
 - une couche intermédiaire (18) d'alliage argent à forte résistance mécanique et forte résistance électrique, et
 - une couche extérieure (20) d'argent pur.
- 5 6. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de trois couches, soudées entre elles par diffusion, soit :
- une couche intérieure (16) d'argent pur,
 - une couche intermédiaire (18) d'alliage argent à forte résistance mécanique, et
 - une couche extérieure (20) d'argent à forte résistance électrique.
- 10
7. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de quatre couches, soudées entre elles par diffusion, soit :
- une couche intérieure (22) d'argent pur,
 - une première couche intermédiaire (24) d'alliage d'argent à forte résistance mécanique,
 - une deuxième couche intermédiaire (26) d'alliage d'argent à forte résistance électrique, et
 - une couche extérieure (28) d'argent pur.
- 15
- 20
8. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de quatre couches, soudées entre elles par diffusion, soit :
- une couche intérieure (22) d'argent pur,
 - une première couche intermédiaire (24) d'alliage argent à forte résistance électrique,
 - une deuxième couche intermédiaire (26) d'alliage argent à forte résistance mécanique, et
 - une couche extérieure (28) d'argent pur.
- 25

9. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de deux couches, soudées entre elles par diffusion, soit :

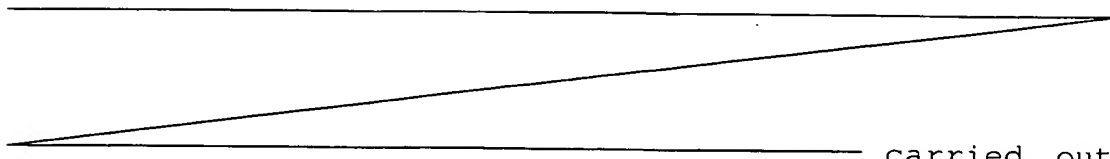
- une couche intérieure (32) d'argent pur, et
- 5 - une couche extérieure (34) d'alliage d'argent à forte résistance mécanique.

10. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de deux couches, soudées entre elles par diffusion, soit :

- 10 - une couche intérieure (32) d'argent pur, et
- une couche extérieure (34) d'alliage d'argent à forte résistance mécanique et forte résistance électrique.

11. Gaine pour câble supraconducteur multifilament selon la revendication 2, caractérisée en ce que la paroi du tube est formée de trois couches, soudées entre elles par diffusion, soit :

- 15 - une couche intérieure (36) d'argent pur,
- une couche intermédiaire (38) d'alliage d'argent à forte résistance électrique, et
- une couche extérieure (40) d'alliage d'argent à forte résistance
- 20 mécanique.



5 carried out
is large. Moreover, the techniques used mean that each
of the tubes used has to be available beforehand. Now,
since silver has a poor mechanical strength, it is
difficult to handle thin silver tubes and therefore to
obtain a sheath with a thin silver layer.

10

The object of the present invention is to provide a
technology free of the abovementioned drawbacks, while
still benefiting from the advantages offered by the
processes of the prior art.

15

More precisely, the invention relates to a sheath for a
high-temperature superconducting cable, characterized
in that it consists of a tube whose multilayer wall
comprises, these being diffusion-bonded together:

20

- an inner layer of pure silver; and
- at least one second layer of a silver-based alloy.

25

The wall may be formed from two, three or four layers.

30

Advantageously, the silver-based alloys used are an
alloy of high mechanical strength, an alloy of high
electrical resistance or an alloy of high mechanical
strength and high electrical resistance.

35

The invention also relates to a process for
manufacturing a sheath for a high-temperature super-
conducting cable. It is characterized in that the
multilayer-walled tube is obtained by coextrusion of a
cylindrical billet formed from at least two concentric
cylinders. The billet is produced by forming, inside a

container, by cold isostatic pressing, at least two tubes made of powder consisting of the desired materials respectively, and then subjecting these tubes to a sintering operation.

5

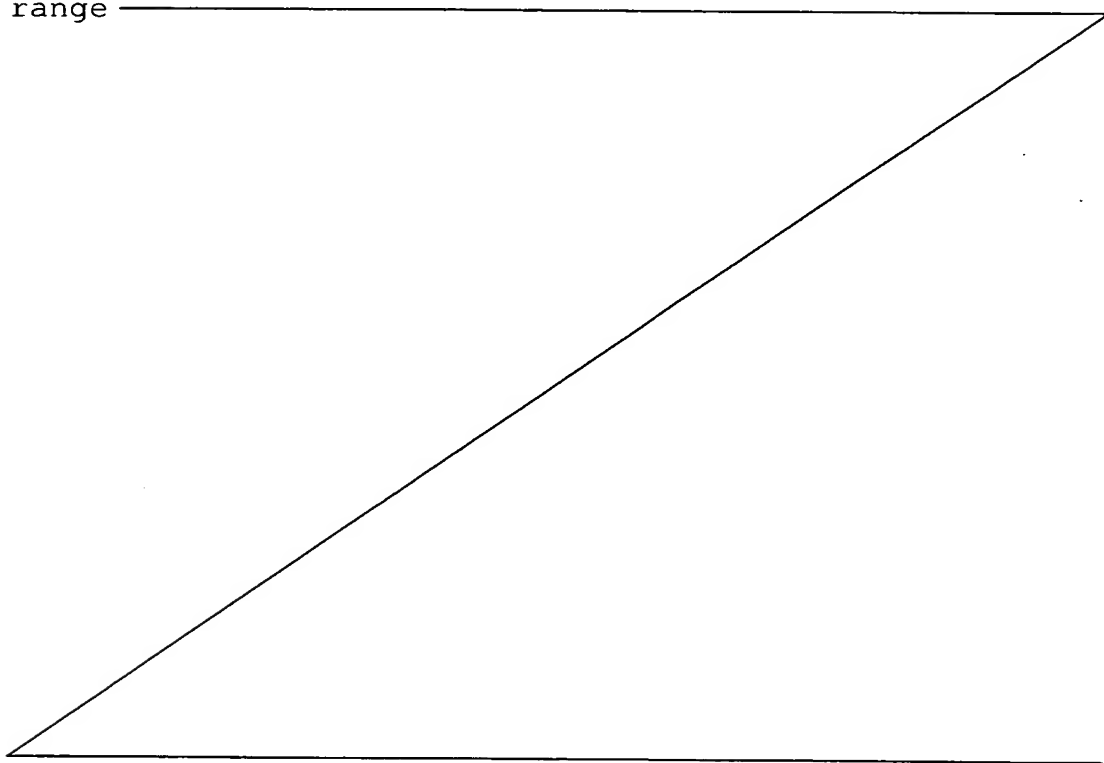
Other features of the invention will emerge from the description that follows, given with regard to the appended drawing, in which:

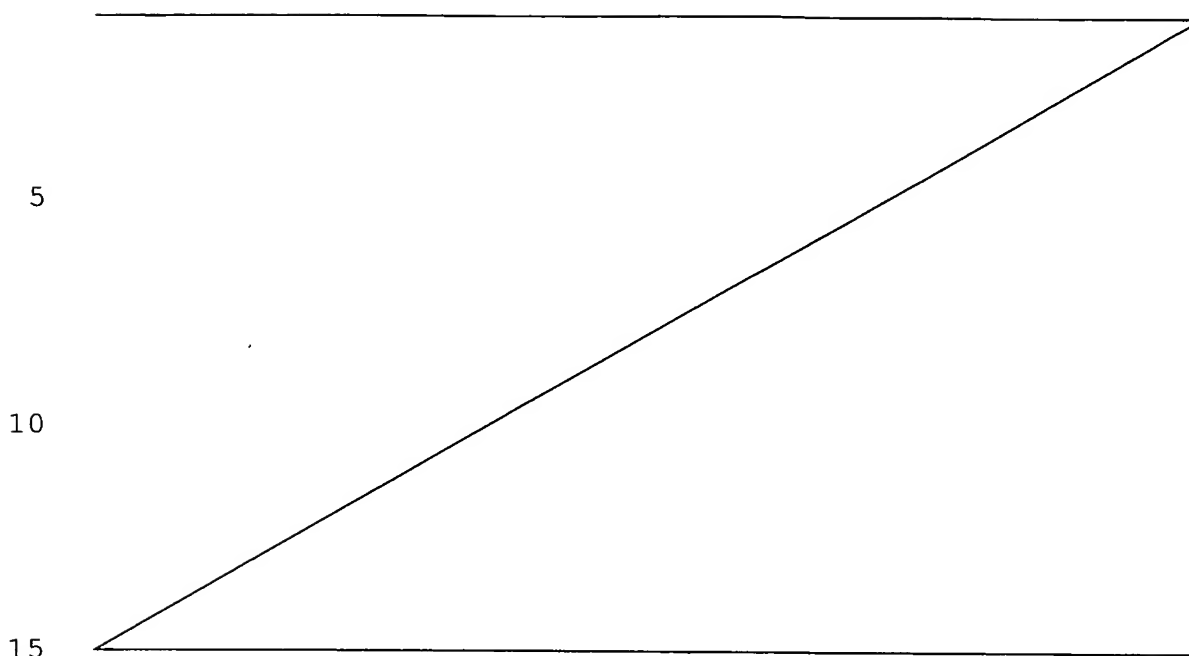
10

- figures 1, 1a, 1b and 1c show a tube for an internal sheath;
- figures 2, 2a, 2b and 2c show a tube for an external sheath; and
- figure 3 shows the billet used to obtain these tubes.

15

Figure 1 shows, at 10, a tube intended to form the sheath of a superconducting wire, called an internal sheath. Typically, this tube has an outside diameter of 20 mm and inside diameter of 17 mm. Its length may range





The multilayer tubes according to the invention are advantageously obtained by coextruding a cylindrical billet 50, as shown in figure 3 in the case of a three-layer structure, which is then formed from three concentric cylinders 52, 54 and 56. Typically, this billet has an outside diameter of about 120 mm.

The billet 50 may be prepared either by assembling three metal tubes, of appropriate outside and inside diameters, made of the desired materials respectively, or by forming, inside a container, by cold isostatic pressing, three tubes made of powder of these materials and then by subjecting the whole assembly to a sintering operation, typically at a temperature of 850°C, involving a diffusion-bonding of the tubes.

To simplify the assembly operation, the internal tube may optionally be replaced with a solid cylinder, which is revealed subsequently.

The billet 50 is then extruded using any process known to those skilled in the art so as finally to obtain the

tube 10 or 30, the outside diameter of which is reduced by a factor of 2 to 10 compared with the initial diameter of the billet. The extrusion step involves, for the case in which the billet has not been sintered, a diffusion-bonding over a few atomic thicknesses of the layers that form the tube.

CLAIMS

1. A process for manufacturing a sheath for a high-
temperature multifilament superconducting cable,
5 characterized in that said sheath is obtained by
coextrusion of a cylindrical billet (50) formed from at
least two concentric cylinders (52, 54, 56), said
billet (50) being produced by forming, inside a
container, by cold isostatic pressing, at least two
10 tubes made of powder consisting of the desired
materials respectively, and then subjecting these tubes
to a sintering operation.

2. A sheath for a high-temperature multifilament
15 superconducting cable, characterized in that it
consists of a tube (10, 30) whose wall comprises, these
being diffusion-bonded together:

- an inner layer of pure silver; and
- at least one second layer of silver-based
20 alloy.

3. The sheath for a multifilament superconducting
cable as claimed in claim 2, characterized in that the
wall of the tube is formed from at least two layers,
25 these being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (12) of pure silver; and
- an outer layer (14) of a silver alloy of high
electrical resistance.

30 4. The sheath for a multifilament superconducting
cable as claimed in claim 2, characterized in that the
wall of the tube is formed from three layers, these
being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (16) of pure silver;
- 35 - an intermediate layer (18) of a silver alloy of
high mechanical strength; and
- an outer layer (20) of pure silver.

5. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the wall of the tube is formed from three layers, these
5 being diffusion-bonded together, i.e.

- an inner layer (16) of pure silver;
- an intermediate layer (18) of a silver alloy of high mechanical strength and high electrical resistance; and
- 10 - an outer layer (20) of pure silver.

6. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the wall of the tube is formed from three layers, these
15 being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (16) of pure silver;
- an intermediate layer (18) of a silver alloy of high mechanical strength; and
- an outer layer (20) of silver of high
20 electrical resistance.

7. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the wall of the tube is formed from four layers, these
25 being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (22) of pure silver;
- a first intermediate layer (24) of a silver alloy of high mechanical strength;
- a second intermediate layer (26) of a silver
30 alloy of high electrical resistance; and
- an outer layer (28) of pure silver.

8. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the
35 wall of the tube is formed from four layers, these being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (22) of pure silver;

- 11 -

- a first intermediate layer (24) of a silver alloy of high electrical resistance;

- a second intermediate layer (26) of a silver alloy of high mechanical strength; and

5 - an outer layer (28) of pure silver.

9. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the wall of the tube is formed from two layers, these being
10 diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (32) of pure silver; and

- an outer layer (34) of a silver alloy of high mechanical strength.

15 10. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the wall of the tube is formed from two layers, these being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (32) of pure silver; and

20 - an outer layer (34) of a silver alloy of high mechanical strength and high electrical resistance.

11. The sheath for a multifilament superconducting cable as claimed in claim 2, characterized in that the
25 wall of the tube is formed from three layers, these being diffusion-bonded together, i.e.:

- an inner layer (36) of pure silver;

- an intermediate layer (38) of a silver alloy of high electrical resistance; and

30 - an outer layer (40) of a silver alloy of high mechanical strength.

Translation

10/508896

PCT/CH2003/000149

PATENT COOPERATION TREATY

Rec'd PCT PTO 23 SEP 2004



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference CAS 0298	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH2003/000149	International filing date (day/month/year) 03 mars 2003 (03.03.2003)	Priority date (day/month/year) 21 mars 2002 (21.03.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01B 12/10		
Applicant METALOR TECHNOLOGIES INTERNATIONAL S.A.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).	
These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I	<input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II	<input type="checkbox"/> Priority
III	<input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV	<input type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V	<input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI	<input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII	<input type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII	<input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 septembre 2003 (29.09.2003)	Date of completion of this report 29 June 2004 (29.06.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.

PCT/CH2003/000149

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____, 1, 2, 4-6 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, 3a, 3, 7 _____, filed with the letter of _____ 11 June 2004 (11.06.2004)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, 1-11 _____, filed with the letter of _____ 11 June 2004 (11.06.2004)
- ☒ the drawings:
pages _____, 1/2-2/2 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. _____ 12-18 _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The document "Development of Ag-Mg- α Alloy Sheathed Bi2223 Multifilament Tapes" (Adv. Supercond. XI, vol. 2, pp.915-918), which is considered the closest prior art, describes a method of producing a high-temperature multifilament superconducting cable, with a sheath consisting of a tube having a two-layered wall (cf. page 915, paragraph 2, to page 916, paragraph 1). In this case, the layers are connected only when the superconducting ceramic is introduced. Patent applications EP 0 380 115 and EP 0 769 819 and patents US 5 100 867 and US 5 017 553 disclose similar methods.

The method to which claim 1 relates differs from the prior art method in that the sheath produced by the claimed method consists of a tube of which the wall is formed of layers that are connected when the superconducting ceramic is introduced and are welded to each other by diffusion.

Therefore the subject matter of claim 1 is novel (PCT Article 33(2)).

The problem addressed by the present invention can thus be considered that of producing a superconducting cable sheath composed of a composite material.

For the following reasons, the solution proposed in claim 1 of the present application is also considered to involve an inventive step (PCT Article 33(3)):

European patent application EP 0 372 999 discloses a method of producing steel or iron alloy tubes by co-extruding a cylindrical billet formed from two concentric cylinders.

It would not be obvious to a person skilled in the art to consider applying this method to produce tubes used as sheaths for high-temperature multifilament superconducting cables since these tubes are usually made of silver or silver alloys that have different metallurgical properties.

European patent application EP 0 868 948 describes a method of producing silver or silver alloy tubes that are used, for example, as sheaths for high-temperature superconducting cables. These tubes are produced by extruding a cylindrical billet, but there is nothing to suggest the possibility of co-extrusion to obtain a tube having a multilayered wall.

Claim 2 concerns a sheath for a high-temperature multifilament superconducting cable, said sheath consisting of tubes of which the walls comprise a plurality of layers welded to each other by diffusion.

For the above reasons, this claim likewise meets the PCT novelty and inventive step requirements.

Claims 3 to 11 are dependent on claim 2 and hence likewise meet the PCT requirements.

It is obvious to a person skilled in the art that the methods disclosed in the application bring about diffusion welding. Thus, the addition of this characterization of the connection between the layers is not considered to go beyond the disclosure in the application originally filed (PCT Article 34(2)(b)).